

УДК 577.13:579.64

Е. Н. Никитин, Д. А. Теренжев, А. П. Любина,  
С. К. Гумерова, А. М. Рахмаева, Н. Л. Шаронова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Федеральный исследовательский центр  
«Казанский научный центр Российской академии наук»,  
420111, Россия, Республика Татарстан,  
г. Казань, ул. Лобачевского, 2/31, а/я 261,  
lapanovich@mail.ru

### АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЦВЕТОВ ТРЕХРЕБЕРНИКА НЕПАХУЧЕГО (*TRIPLEUROSPERMUM INODORUM* (L.) SCH. Bip.) В ОТНОШЕНИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

**Ключевые слова:** трехреберник непахучий, растительный экстракт, антимикробная активность, фитопатогенные микроорганизмы.

Инфицирование сельскохозяйственных растений фитопатогенными микроорганизмами вызывает серьезное снижение их урожайности и качества продукции растениеводства во всем мире. В связи с этим защита сельскохозяйственных культур представляет собой серьезную проблему, которая в настоящее время решается путем проведения фитосанитарных обработок с использованием пестицидов и антибиотиков с потенциальными побочными эффектами для экосистем. Кроме того, применяемые химические вещества являются персистентными и представляют собой риск развития устойчивости, что побудило Европейский Союз ограничить их использование [1, 2]. Соответственно существует возрастающая потребность в разработке новых экологически безопасных средств защиты растений. В многочисленных научных работах установлено, что активные соединения в составе растений отвечают за многофункциональные биологические эффекты, включая антиоксидантные, антимикробные, противоопухолевые и противовоспалительные [3–6]. В связи с этим растения и их экстракты являются важными источниками биологически активных компонентов для разработки новых продуктов для использования в агропромышленном комплексе.

В качестве объектов исследования использовали экстракты из цветов Трехреберника непахучего (*Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch.Bip.), принадлежащего к сем. Астровые. Сбор растений проводили в Верхнеуслонском районе Республики Татарстан (Российская Федерация) летом 2020 г. Экстракты получали путем мацерации измельченного на лабораторной мельнице свежего растительного материала в этаноле (75% об./об.), метаноле (х.ч.) и гексане (х.ч.) в соотношении 1:10.

Экстракты были протестированы по отношению к фитопатогенным микроорганизмам – грамположительной бактерии *Clavibacter michiganensis* ВКМ Ак-1404, граммотрицательной бактерии *Xanthomonas arboricola* и грибу *Alternaria solani* К-100054 методом двойных серийных разведений [7, 8]. В качестве веществ сравнения использовали хлорамфеникол (Казанский фармацевтический завод, Россия) в случае бактерий и дифеноконазол (Score250 EC, Syngenta, США) в случае гриба.

В таблице представлены минимальные ингибирующие концентрации растительных экстрактов (МИК), останавливающие рост бактерий и грибов, и минимальные бактерицидные и фунгицидные концентраций (МБК и МФК, соответственно), вызывающих гибель клеток.

Таблица

Антибактериальная активность экстрактов цветов трехреберника непахучего в отношении фитопатогенных микроорганизмов

Тип экстрагента	<i>Xanthomonas arboricola</i>		<i>Clavibacter michiganensis</i> ВКМ Ас-1404		<i>Alternaria solani</i> К-100054	
	МИК, %	МБК, %	МИК, %	МБК, %	МИК, %	МФК, %
Гексан	0,05±0,005	0,1±0,01	0,05±0,005	0,1±0,01	0,05±0,005	0,05±0,005
Метанол	0,1±0,01	0,2±0,02	0,05±0,005	0,05±0,005	0,1±0,01	0,1±0,01
Этанол	0,05±0,005	0,1±0,01	0,05±0,005	0,05±0,005	0,0125±0,001	0,025±0,002

Антибактериальная активность гексанового и этанольного экстракта цветов трехреберника непахучего была сопоставимой и находилась в диапазоне 0,1–0,05%. Фитопатогенный гриб *Alternaria solani* К-100054 проявил наибольшую чувствительность к компонентам этанольного экстракта.

### Список литературы

1. Isman M. B. // Crop Protection. 2000. Vol. 19. P. 603–608.
2. Benali T., Bouyahya A., Habbadi K. et al. // Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2020. Vol. 28. 101696.
3. Sharonova N. L., Terenzhev D. A., Bushmeleva K. N. et al. // Asian Journal of Chemistry. 2019. Vol. № 31(11). P. 2672–2678.
4. Lockowandt L., Pinela J., Roriz C. L. et al. // Industrial Crop and Products. 2019. Vol. 128. P. 496–503.
5. Akhtar N., Ihsan ul H., Mirza B. // Arabian Journal of Chemistry. 2018. Vol. 11. P. 1223–1235.
6. Meela M. M., Mdee L. K., Masoko P., Eloff J. N. // South African Journal of Botany. 2019. Vol. 121. P. 442–446.
7. Clinical and Laboratory Standards Institutes (CLSI). Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically. CLSI standard M07. In 11th ed. Wayne, Pennsylvania. USA, 2018. P. 112.
8. Clinical and Laboratory Standards Institutes (CLSI). Reference Method for Broth Dilution Antifungal Susceptibility Testing of Yeasts. CLSI standard M27. In 4th ed. Wayne, Pennsylvania, USA, 2017. P. 31.